

ИНТЕРАКТИВНО ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕОРИЯ НА ГРАФИТЕ

Христо Манев, Светослав Енков

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Факултет по математика и информатика, катедра „Компютърна информатика“

ico_manev@yahoo.com, enkov@uni-plovdiv.bg

Резюме: В тази разработка се използва системата за електронно обучение Moodle, чрез която се реализира образователен сайт за една учебна дисциплина с основна учебна дейност тестово изпитване. С осъществяването на този проект се създава модел, който да може да се използва и за други учебни дисциплини, както на университетско, така и на гимназиално ниво.

Ключови думи: интерактивност, достъпност, е-обучение, образователен курс, Moodle

1. Въведение

Нарасналото използване на информационни технологии в образованието и всекидневният живот дава възможност за провеждане на образователни курсове чрез образователни сайтове. В конкретния случай се разработва сайт по учебната дисциплина „Теория на графите“ [1, 2, 3, 5]. Графите се срещат в различни области на науката и практиката. Тяхната роля нараства рязко с бурното развитие на математическата логика, машинната математика, автоматиката, кибернетиката, теорията на информацията, математическата икономика, теорията на игрите, изследването на операциите, математическата лингвистика и други области, където на преден план излизат разсъжденията и построенията от дискретно-комбинаторен характер. Единственият начин за справяне с огромното количество възникнали важни практически и теоретични задачи, свеждащи се към задачи от теорията на графите, е да се учим да решаваме тези задачи на едро, използвайки от една страна най-новите постижения на теоретичната математика, а от друга – съвременната компютърна техника. Усвояването и владееенето на теорията на графите в нашата съвременност става решаващо за справяне с множество съвременни проблеми, възникващи в информационните и комуникационни технологии, мениджмънта и редица други актуални предизвикателства. Това мотивира насочването ни именно към тази област на математическото познание.

2. Цели на разработката

Тази разработка има за цел да създаде възможност за провеждане на образователни курсове с помощта на съвременни среди за електронно

обучение. Развива се една система за хибридно провеждане на обучението, т.е. присъствени часове за лекции и упражнения, съчетани с дистанционно и интерактивно реализиране на изпитването, конкретно по учебната дисциплина „Теория на графите“. Системата позволява, при желание на лектора, и целият курс да се проведе дистанционно и интерактивно.

Дистанционното обучение представлява организация на учебния процес, при която студентът и преподавателят са разделени по местоположение, но не непременно и по време. Отдалечеността се компенсира с технологични средства – уеб-базирана система за „Интерактивно обучение по Теория на графите“. Както е известно, дистанционното обучение има проблеми с коректността на оценяването. Трудността се обуславя от идентификацията на студента при изпълнение на изпитния тест.

В разработката използваме средата Moodle за електронно обучение с отворен код, посредством която ще се реализира оценяването. Тази система ще позволи на преподавателя да дава права на определени потребители записани в неговия курс, така както и да постави тест за оценяване на знанията.

Реализацията на проекта „Интерактивно обучение по Теория на графите“ се осъществява посредством: мета-езика за форматиране на документи HTML [8, 10] и системата за електронно обучение Moodle [9].

Освен разработването на конкретния сайт, с реализирането на проекта се цели създаване на модел, който да може да се използва и за други учебни дисциплини, както на университетско, така и на гимназиално ниво.

3. Използвани технологии

3.1. Мета-езикът за форматиране на документи HTML

Много интернет приложения съдържат статично съдържание, като научни доклади и статии. Те представляват документи, съдържащи обикновен текст, изображения и препратки към други документи. Най-често използваното средство за разработване на такива интернет сайтове е HTML (т.е. HyperText Markup Language).

Софтуерните пакети за редактиране на HTML биват разделяни на две основни категории – текстови редактори и WYSIWYG редактори (What You See Is What You Get).

Много интернет разработчици предпочитат използването на текстовите пред WYSIWYG редакторите на HTML, поради следните няколко причини:

- по-добър контрол;
- по-бързи страници;
- по-бързо редактиране.

3.2. Системата за електронно обучение Moodle

Moodle е софтуерен пакет за разработване на интернет базирани образователни курсове и уеб сайтове. Думата Moodle е съкращение на Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, т.е. буквално изменяща се динамична обектно-ориентирана среда за обучение.

Moodle е иновативна софтуерна платформа, притежаваща потенциала за високо-технологично реализиране на широко достъпно, адаптивно, качествено и високоефективно електронно образование за потребителите си, а също така и за хора с увреждания, давайки по този начин равен интелектуален старт на всички с цел най-пълно отговаряне на нуждите на съвременния промишлено-технологичен свят от висококвалифицирани специалисти.

Въпреки, че първоначално е проектиран за приложение във висшето образование (университетите), Moodle бързо започва да се използва от по-широк кръг от организации по света за да провежда курсове напълно онлайн и да спомогне за по-добрата връзка между преподаващите и обучаващите се. Неговите гъвкавост и сигурност са получили различни приложения, вариращи от сайтове за основното училище до курсове за големи университети, фирми, министерства.

Интерфейсът е прост и олекотен откъм технически детайли. Инсталира се лесно на която и да е платформа, поддържаща PHP. Необходима е само една база данни (за предпочитане MySQL), която може да се споделя. Една инсталация на Moodle може да поддържа хиляди курсове, които могат да бъдат категоризирани и търсени по различни критерии.

Проектът Moodle е динамично развиващ се. Той е с отворен код, което означава, че продуктът има авторски права, но дава и допълнителна свобода на потребителите.

Само някои от възможните области на приложение на проекта са за електронно образование на студенти и докторанти посредством управление на общодостъпното учебно съдържание и управление на учебния процес в рамките на разнообразните формати на онлайн базираните учебни дисциплини и курсове, както и като допълнение на обучението в реална учебна среда.

Друго от множеството възможни приложения на иновативната платформа е оказването на техническа и методическа помощ на университетите, колежаите и всички останали обучаващи организации при прехода им към електронно образование.

Основна идея е създаването на работещ виртуален модел на реалните образователни институции и електронно управление на решаваните от тях задачи и процесите свързани с тях. Важно е създаването на единно свързващо

звено между разнообразните, вече съществуващи платформи за електронно обучение на университетите.

Moodle притежава изключително мощен модул на виртуална библиотека с множество инстанции и гарантирана съвместимост.

Уеб сайтът се управлява от администратор (admin user), който се определя при първоначалните настройки на системата. Администраторът има възможност да прилага различни допълнителни „теми“ за настройка на цветовата схема и общият вид на сайта според предпочитанията на конкретния потребител. Той може да добавя и допълнителни модули към вече съществуващи инсталации на Moodle. Езикови пакети позволяват локализация към различни езици и могат да се редактират посредством вграден редактор. В момента има налични пакети за над 43 езика. Кодът за платформата е писан на PHP под GPL лиценз и може да бъде модифициран според нуждите на потребителя.

При администрирането на потребителските регистрации целта е да се намали до минимум намесата на администратора като същевременно се поддържа високо ниво на сигурност.

Moodle предлага различни начини за идентификация, които се поддържат от допълнителни модули и по този начин улесняват интеграцията във вече съществуващи инсталации на системата.

Всеки потребител се нуждае само от една регистрация за целия сървър – всеки акаунт може да има различни права за достъп. Чрез администраторския акаунт се създават курсове и се задава статус на „преподаватели“ на определени потребители.

Преподавателите могат да създават курсове и да преподават в тях. Могат да създават филтър „за записване“ (enrolment key) на курсовете, за да ограничат достъпа до него. Те могат и сами да отписват студенти от курса. Ако преподавателите не направят това, студентите биват отписвани автоматично след определен период на неактивност, който се задава от администратора.

Студентите също биват насърчавани да създават собствени онлайн профил със снимка и данни за самите тях. По желание адресите на техните електронни пощи могат да не бъдат показвани. Всеки студент може да зададе предпочитан език, както и локална часова зона. Всички дати в Moodle се настройват според локалното време (напр. дати за предаване на курсови работи и др.).

Добре съставените тестове помагат на преподавателите да определят до какво ниво студентите са усвоили преподавания им материал.

Тестовите в Moodle се създават от преподавателите, но въпросите могат да бъдат въведени и от външен източник. Преподавателите могат да създадат база данни от въпроси, които да се използват многократно в различни тестове.

Те могат да се съхраняват в отделни категории и тези категории могат да бъдат публикувани, за да са достъпни за всеки курс на сайта.

Тестовите се оценяват автоматично и могат да бъдат оценени повторно, ако въпросите бъдат променени. Те могат да бъдат достъпни само за определен период от време, след изтичането на което студентите вече нямат достъп до тях. По преценка на преподавателя, тестовите могат да бъдат правени по повече от веднъж, да бъдат с прогресираща трудност и към въпросите могат да се изписват коментари или да се показват верните отговори.

Въпросите и отговорите всеки път могат да бъдат показвани в различен ред, за да се избегне преписване. Въпросите биват следните видове:

- въпроси с няколко варианта за отговор (Multiple-choice questions) с един или повече верни отговори;
- въпроси, изискващи кратък отговор – дума или фраза (Short answer questions);
- въпроси за избор между вярно и грешно (True-False questions);
- въпроси за откриване на двойки верни отговори;
- въпроси с произволно разбъркани отговори (Random questions);
- въпроси, изискващи отговори с цифри (Numerical questions with allowable ranges);
- въпроси, чиито отговори се съдържат в параграфи с текст (Cloze style).

В заключение, основната идея на Moodle е концепцията, че човек активно конструира знание посредством досега си с околната среда, а не го приема просто чрез слушане и четене. В процеса на реализация на един такъв образователен курс могат да се променят както съдържанието, така и задачите за самостоятелна работа, за групова работа или критериите за оценяване, т.е. да се усъвършенстват всички компоненти на дистанционната форма на обучение. Прямата и постоянна връзка на преподавателя със студентите е гаранция за намирането на оптималния вариант за осъществяването на ефективен учебен процес. Ключовите предимства на Moodle като една от най-популярните платформи за електронно обучение са:

- лесен за работа потребителски интерфейс, преведен и на български език;
- голямо разнообразие от варианти за публикуване на курсове, тестове, новини и т.н.;
- реализирана е чрез използване на двата най-популярни днес инструмента за интернет програмиране – PHP и MySQL. Това осигурява възможности на администраторите на системата за промени както на интерфейса, така и на базата данни;

- възможно е добавянето на нови и изключването (и/или модифицирането) на съществуващи модули;
- осигуряване на онлайн връзка между потребители на системата;
- разпространява се безплатно.

4. Реализация на разработката

Основната част от разработения проект е създаването на система за тестово изпитване – една от най-прилаганите форми за проверка знанията на обучаемите. Тази форма се използва не само с цел изпитно оценяване, но и за обучение чрез упражняване на знанията и уменията на курсистите. Предимство на уеб базираното преподаване и оценяване е, че може да се провежда асинхронно. Освен това е възможно студентът да се оцени чрез тест с голяма точност според показаните резултати, обаче дистанционното обучение има проблем при обективното поставяне на оценка на обучаемите. Доставка на тестови материали е процедура, която гарантира, че информацията е на разположение на студентите и те могат да я прочетат в удобно за тях време. Проблемът възниква, когато студентът е длъжен да изпълнява задачи и тестове. Онлайн курсовете имат трудности при контрола за измами върху тестове и изпити именно поради липсата на преподавателски надзор. Задаването на определен ден и час за активност на теста, допринася за обективността на оценяването. Дори ако студентът проверява отговори на въпроси в учебник или онлайн, може да бъде ограничено времето, така че ако няма достатъчно придобити знания в подготовката си, да не успее да свърши навреме. Тук в помощ на преподавателите идва системата Moodle [4, 6, 7, 11].

В настоящата разработка създаваме интерактивен тест за обучение и оценяване на студентите, изучаващи учебната дисциплина „Теория на графите“ във Факултета по математика и информатика и другите факултети на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ). Интернет адресът, който е приспособен за платформата Moodle за студентите от ПУ е:

<http://students.uni-plovdiv.bg/moodle/>

За да бъде създаден тест или какъвто и да е друг учебен ресурс в системата Moodle е необходимо потребителят да има права за редактиране и създаване в конкретния курс, дадени му от администратор.

Добавянето на ресурси е основна част от оформянето на курс в системата. Те в по-голямата си част са текстова информация. Поддържат се следните ресурси:

- Създаване на текст;
- Създаване на уеб страница;
- Връзка към файл/уеб сайт;
- Преглед на директория;
- Добавяне на етикет.

- Тема, в която да бъде поместен;
- Заглавие, описание;
- Времетраене;
- Брой опити;
- Брой и разбъркване на въпросите;
- Брой и разбъркване на отговорите;
- Метод на оценяване;
- Обратна връзка;
- Сигурност;
- Достъп;
- Общи модулни настройки.

При вече създаден и конфигуриран тест е необходимо да се създаде база данни от въпроси, които ще бъдат избирани за теста. С помощта на редица опционални менюта се параметризират и въпросите (категории, видове, брой възможни отговори и т.н.) (Фиг. 2).

Очевидно е, че колкото по-голяма база от въпроси се направи, толкова по-разнообразни тестове ще се получават. В резултат на това оценката по-точно ще отговаря на придобитите знания от обучаемия.

На практика настоящата разработка беше успешно приложена през първия триместър на учебната 2011/2012 година в Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“. Образователният курс беше част от обучението на 18 студенти избрали учебната дисциплина „Теория на графите“. Оценяването се осъществява посредством процентна скала (0-100%) отговаряща на оценки по шестобалната система (Слаб(2)-Отличен(6)).

Тест по Теория на графите		
Студент	Проценти	Оценка
Студент №1	60,00	Мн. Добър (4,50)
Студент №2	73,33	Отличен (5,50)
Студент №3	70,00	Отличен (5,50)
Студент №4	80,00	Отличен (6,00)
Студент №5	63,33	Мн. Добър (4,50)
Студент №6	70,00	Отличен (5,50)
Студент №7	90,00	Отличен (6,00)
Студент №8	80,00	Отличен (6,00)
Студент №9	73,33	Отличен (5,50)
Студент №10	83,33	Отличен (6,00)
Студент №11	50,00	Добър (4,00)
Студент №12	63,33	Мн. Добър (4,50)
Студент №13	90,00	Отличен (6,00)
Студент №14	80,00	Отличен (6,00)
Студент №15	83,33	Отличен (6,00)
Студент №16	86,67	Отличен (6,00)
Студент №17	63,33	Мн. Добър (4,50)
Студент №18	70,00	Отличен (5,50)
Среден успех	73,89 – Отличен (5,50)	

Таблица 3. Статистика на резултатите от проведения тест

Успешното интегриране на електронното обучение, показаните добри резултати и положителните отзиви от студентите са предпоставки за продължаването на тази форма на обучение занапред.

Заключение

Чрез реализацията на конкретната разработка е създаден модел за сайт на учебна математическа дисциплина, който може да се използва и за други дисциплини. Актуалността на електронното обучение и необходимостта от осъвременяване на образователните курсове са причини за използването и интегрирането на тази форма на обучение на повече места, както на университетско, така и на училищно ниво.

Благодарности

Х.М. е частично подкрепен от проекта НИ11-ФМИ-004 на Фонд „Научни изследвания“ при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Литература

1. Манев, М.: Записки по теория на графите, ФМИ, Пловдив, 2003.
2. Bondy, J.A., Murty, U.S.R.: Graph Theory with Applications, <http://www.math.jussieu.fr/~jabondy/books/gtwa/gtwa.html>
3. Caldwell, C. K.: Graph Theory Tutorials, <http://www.utm.edu/departments/math/graph/>
4. Cole, J.R.: Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System, 2007.
5. Diestel, R.: Graph Theory – Electronic edition, Springer-Verlag, New York 2000.
6. Rice, W.: Moodle E-Learning Course Development: A complete guide to successful learning using Moodle, 2006.
7. Wild, I.: Moodle Course Conversion: Beginner's Guide, 2008.
8. <http://cs.tut.fi/~jkorpela/html/guide/entities.html>
9. http://docs.moodle.org/20/en/Main_Page
10. <http://htmlcodetutorial.com/>
11. http://treadwell.cce.cornell.edu/moodle_doc/

INTERACTIVE EDUCATION IN GRAPH THEORY

Hristo Manev, Svetoslav Enkov

Abstract: *In this work the e-education system Moodle is used for realization of an educational site of a subject with a basic activity of test assessment. With this project aims at creating a model that can be used for other subjects, both the university and the secondary level.*